



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 23 643 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
B 62 K 23/02
F 15 B 1/02
B 62 K 25/04

⑯ Aktenzeichen: P 41 23 643.2
⑯ Anmeldetag: 17. 7. 91
⑯ Offenlegungstag: 4. 6. 92

DE 41 23 643 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯
30.11.90 DE 90 16 300.1

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

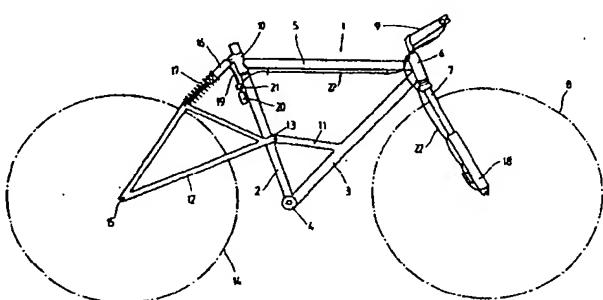
⑯ Anmelder:
Kleinbreuer, Peter; Schmetzer, Cornel, 4000
Düsseldorf, DE

⑯ Vertreter:
Stenger, A., Dipl.-Ing.; Watzke, W., Dipl.-Ing.; Ring,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Fahrrad

⑯ Die Erfindung betrifft ein Fahrrad, bei dem ein Vorderrad (8) und ein Hinterrad (14) jeweils über mindestens einen Stoßdämpfer (16, 18) am Fahrradrahmen (1) federnd abgestützt sind, welche mit einem als Feder wirkenden Druckspeicher (30) verbunden sind. Um ein Fahrrad mit einer Federung zu schaffen, welches den Fahrbahn- und Betriebsbedingungen anpaßbar ist, wird vorgeschlagen, daß jeder Stoßdämpfer (16, 18) einen Druckspeicher (30) aufweist, daß zwischen Stoßdämpfer (16, 18) und Druckspeicher (30) ein schaltbares Ventil (21) angeordnet ist und daß jedes Ventil (21) mittels einer Schaltvorrichtung manuell schaltbar ist.



DE 41 23 643 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrrad, bei dem Vorder- und Hinterrad jeweils über mindestens einen Stoßdämpfer am Fahrradrahmen federnd abgestützt sind, welche mit einem als Feder wirkenden Druckspeicher verbunden sind.

Die im Stand der Technik bekannten Fahrräder sind zum größten Teil ungefedert, da diese Fahrräder im wesentlichen für den Einsatz auf ebenen Oberflächen, beispielsweise Asphaltdecken bestimmt sind. Es sind aber auch verschiedene Fahrräder bekannt, die ein Federungssystem für das Vorder- und das Hinterrad aufweisen. Beispielsweise ist aus der DE-OS 30 33 294 ein Fahrrad bekannt, bei dem sowohl das Vorder- als auch das Hinterrad an Schwingungsgabeln befestigt ist, die Federungselemente in Form von Stoßdämpfern mit Schraubenfedern aufweisen. Bei diesem Fahrrad ist der Rahmen aus zwei rohrförmigen Körpern und einem Längsträger gebildet, an dessen Vorderende eine Lagerhülse der Lenkung starr befestigt ist. Ferner weist der Rahmen eine V-förmige Strebe auf, deren einer Schenkel am hinteren Ende des Längsträgers und deren anderer Schenkel an der mittleren Zone an der Unterseite des Längsträgers befestigt ist, während der Scheitel nach unten gerichtet ist. Die Vorder- und Hinterradauflösung ist an diesem Rahmen angeordnet.

Es ist ferner aus der EP-OS 03 77 220 ein Fahrrad mit einer federnden Vorderradgabel bekannt.

Bei diesen vorbekannten, gefederten Fahrrädern ist es nachteilig, daß die permanent wirkende Federung einen Großteil der vom Radfahrer aufgebrachten Antriebsenergie in eine im wesentlichen vertikale Bewegung des Fahrrades umgesetzt wird. Diese Wirkung tritt insbesondere dann auf, wenn der Radfahrer mit dem Fahrrad eine Steigung befährt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fahrrad mit einer Federung zu schaffen, welches den Fahrbahn- und Betriebsbedingungen anpaßbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabenstellung sieht vor, daß jeder Stoßdämpfer einen Druckspeicher aufweist, daß zwischen Stoßdämpfer und Druckspeicher ein schaltbares Ventil angeordnet ist und daß jedes Ventil mittels einer Schaltvorrichtung manuell schaltbar ist.

Die erfindungsgemäße Lehre ist also darin zu sehen, daß die Federung von Vorder- und Hinterrad in Abhängigkeit von den Fahrbahn- und Betriebsbedingungen zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung schaltbar ist, wobei die Federung in der ersten Stellung aktiviert, d. h. federnd eingestellt ist und in der zweiten Stellung ausgeschaltet ist, so daß sich die Stoßdämpfer ideal starr verhalten. Das erfindungsgemäße Fahrrad hat den Vorteil, daß die Federung dann einschaltbar ist, wenn die Betriebsbedingungen bzw. die Fahrbahnbeschaffenheit eine Federung des Vorder- bzw. des Hinterrades wünschenswert machen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn das Fahrrad abseits von befestigten Wegen, wie beispielsweise im Gelände gefahren wird. Wird das Fahrrad dagegen auf einem festen, ebenen Untergrund gefahren, so kann die Federung in einfacher Weise ausgeschaltet werden, so daß annähernd die gesamte vom Radfahrer aufgebrachte Antriebsenergie in Vortrieb umgewandelt wird. Eine ständige Auf- und Abbewegung des Fahrradrahmens durch die Trittbewegungen des Radfahrers wird bei abgeschalteter Federung in gleicher Weise wie bei her-

kömmlichen Fahrrädern ohne Federung vermieden. Das erfindungsgemäße Fahrrad ist insbesondere als Geländefahrrad, nämlich als sogenanntes Mountain-Bike konzipiert.

- 5 Bei einer vorteilhaften Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Fahrrades ist vorgesehen, daß der Druckspeicher als Gasdruckraum ausgebildet ist. Diese Ausbildung ermöglicht eine einfache Konstruktion des Federungssystems für das Vorder- bzw. Hinterrad.
- 10 Die Einstellung der Stoßdämpfer zwischen den Betriebszuständen "federnd" und "ideal starr" wird in besonders vorteilhafter Weise dadurch erzielt, daß das Ventil als 2/2-Wegeventil ausgebildet ist, welches zwischen einer Sperrstellung und einer Durchlaßstellung schaltbar ist. Hierbei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Ventil einen Drosselventileil und einen Rückschlagventileil aufweist. Eine Verstellung der Federungscharakteristik wird in besonders einfacher und vorteilhafter Weise dadurch erzielt, daß der Drosselventileil manuell einstellbar ist. Hierzu ist beispielsweise ein an dem Ventil angeordnetes Handrad vorgesehen, mit dem die Durchlaßöffnung des Drosselventileils verkleiner- bzw. vergrößerbar ist, so daß die Durchflußmenge des Dämpfungsmediums, insbesondere des Dämpfungsöls variabel ist.

Eine robuste Ausgestaltung der Schaltvorrichtung wird dadurch erzielt, daß die Schaltvorrichtung als Schaltthebel ausgebildet ist, der über Seilzüge mit den Ventilen verbunden ist. Diese Ausgestaltung hat ferner den Vorteil, daß zur Schaltung der Ventile lediglich mechanisch wirkende Teile notwendig sind. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Ventile auf elektromagnetischem Wege schaltbar sind, wobei jedoch dann eine separate Energiequelle mitgeführt werden muß.

- 35 Bei einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrrades sind die Stoßdämpfer des Vorderrades getrennt von den Stoßdämpfern des Hinterrades schaltbar. Hierdurch wird eine weitere Verbesserung des Fahrkomforts und eine Verbesserung der Abstimmungsmöglichkeiten auf die Fahrbahn- und Betriebsbedingungen erzielt.

Eine zweite ebenfalls vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrrades sieht vor, daß die Stoßdämpfer des Vorderrades und des Hinterrades gemeinsam mittels einer Schaltvorrichtung schaltbar sind. Bei dieser Ausbildung des erfindungsgemäßen Fahrrades überwiegt der Vorteil der einfachen Bedienbarkeit der Federungsvorrichtung, welche mittels nur einer Schaltvorrichtung schaltbar ist. Bei dieser Ausbildungsform sind sowohl die Stoßdämpfer des Vorderrades als auch die Stoßdämpfer des Hinterrades durch eine Einhandbedienung schaltbar.

- 55 Schließlich ist vorgesehen, daß die Schaltvorrichtung in zwei Stellungen rastbar ist, wobei die Schaltvorrichtung in einer Stellung gegen einen Kraftspeicher (Feder) arretierbar ist. Eine derart ausgebildete Schaltvorrichtung weist den Vorteil auf, daß der Schaltthebel in nur eine Richtung bewegt werden muß, um beide Schaltstellungen zu erreichen. Beispielsweise geschieht der Schaltvorgang von dem Betriebszustand "federnd" in den Betriebszustand "ideal starr" dadurch, daß der Schaltthebel mittels des Daumens des Radfahrers angezogen wird, wobei eine Feder gespannt wird. Soll nun die Federung aus dem Betriebszustand "ideal starr" in den Betriebszustand "federnd" geschaltet werden, so wird der Schaltthebel mittels des Daumens in die gleiche Richtung gezogen, wodurch die gespannte Feder gelöst wird und der Schaltthebel mittels der Feder in

seine Ausgangslage zurückgezogen und gleichzeitig der Betriebszustand der Federvorrichtung geändert wird.

Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen eine bevorzugte Ausführungsform eines erfundungsgemäß ausgebildeten Fahrrades schematisch dargestellt worden ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Fahrrad mit einer Federvorrichtung in Seitenansicht;

Fig. 2 einen Vorderradstoßdämpfer mit einem daran angeordneten Druckspeicher in geschnitten dargestellter Seitenansicht;

Fig. 3 eine geschnittene, detaillierte Ansicht eines Ventils gemäß dem in Fig. 2 mit III dargestellten Ausschnitt;

Fig. 4 einen Hinterradstoßdämpfer mit einem Druckspeicher in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 5 eine Detaildarstellung des in Fig. 4 mit V dargestellten Ventils und

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Schaltplans eines Vorderrad- bzw. Hinterradstoßdämpfers.

Das in Fig. 1 dargestellte Fahrrad hat einen Rahmen 1, der aus zwei Rohren 2, 3 besteht, die V-förmig zueinander angeordnet sind und in ihrem Verbindungspunkt ein Tretlager 4 haben. Die Rohre 2, 3 sind über einen Längsträger 5 miteinander verbunden. An dem Verbindungspunkt des Längsträgers 5 mit dem Rohr 3 ist eine Lagerhülse 6 befestigt, in der eine Vordergabel 7 drehbar gelagert ist. Die Vordergabel 7 ist an einem Ende U-förmig ausgebildet und mit einer Achse eines schematisch dargestellten Vorderrades 8 verbunden. Mit dem gegenüberliegenden Ende durchgreift die Vordergabel 7 die Lagerhülse 6. An dem aus der Lagerhülse 6 hervorstehenden Ende der Vordergabel 7 ist eine Lenkvorrichtung 9 drehfest befestigt.

Der Längsträger 5 ist an einer das Rohr 2 ummantelnden und mit dem Rohr fest verbundenen Hülse 10 verschweißt. An dem die Hülse 10 durchgreifenden Ende des Rohres 3 ist eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Sitzvorrichtung, beispielsweise ein Sattel höhenverstellbar angeordnet.

Zur Versteifung des Rahmens 1 ist zwischen den Rohren 2 und 3 ein weiterer Längsträger 11 angeordnet, der im wesentlichen parallel zu dem Längsträger 5 verläuft.

An dem Verbindungspunkt des Längsträgers 11 mit dem Rohr 2 ist eine im wesentlichen dreieckförmig ausgebildete Hinterradaufhängung 12 über ein Schwenkgelenk 13 schwenkbeweglich mit dem Rahmen 1 verbunden. Ein Hinterrad 14 ist mittels einer Achse 15 an einem Eckpunkt der dreieckförmigen Hinterradaufhängung 13 angeordnet. Zwischen der Hülse 10 und der um das Schwenkgelenk 13 schwenkbaren Hinterradaufhängung 12 ist ein Stoßdämpfer 16 und eine Feder 17 geschaltet. Darüber hinaus sind auch an den Enden der beiden U-Schenkel der Vordergabel 7 Stoßdämpfer 18 angeordnet.

Der zwischen der Hülse 10 und der Hinterradaufhängung 12 angeordnete Stoßdämpfer 16 ist über eine Druckleitung 19 mit einem Gasdruckraum 20 unter Zwischenschaltung eines schaltbaren Ventil 21 verbunden. Das schaltbare Ventil 21 ist über einen an der Lenkvorrichtung 9 angeordneten, in der Fig. 1 nicht dargestellten Schalthebel zwischen zwei Stellungen schaltbar. Hierzu ist zwischen dem Ventil 21 und dem Schalthebel ein Seilzug 22 gespannt, der in Halterungen gelagert ist, die am Längsträger 5 befestigt sind.

Aus den Fig. 2 und 3 ist der detaillierte Aufbau der in

die Vordergabel 7 integrierten Stoßdämpfer 18 erkennbar. Der Stoßdämpfer 18 besteht aus einem Außenzylinder 23 in dem ein Innenzylinder 24 axial beweglich gelagert ist. Der Außendurchmesser des Innenzylinders 24 entspricht dem Innendurchmesser des Außenzylinders 23, so daß zwischen der Innenfläche des Außenzylinders 23 und der Mantelfläche des Innenzylinders 24 eine Abdichtung erfolgt.

In dem Außenzylinder 23 ist zentrisch ein feststehender Kolben 25 an einer Kolbenstange 26 angeordnet. Die Kolbenstange 26 durchgreift einen Deckel 27 des Innenzylinders 24. Ein durch den Außenzylinder 23 und den Deckel 27 des Innenzylinders 24 gebildeter Raum ist mit einem Dämpfungsmedium, vorzugsweise Dämpfungsöl 28 gefüllt.

An der Außenseite des Außenzylinders 23 ist eine Druckleitung 29 angeordnet, die mit dem mit Dämpfungsöl 28 gefüllten Raum verbunden ist und an ihrem Ende das Ventil 21 aufweist. An das Ventil 21 schließt sich dann ein Druckspeicher 30 an, der den Gasdruckraum 20 und einen Vorratsraum 31 aufweist. Zwischen dem Gasdruckraum 20 und dem Vorratsraum 31 für Dämpfungsöl 28 ist eine Membran 32 angeordnet.

In der Fig. 3 ist insbesondere der Aufbau des Ventils 21 erkennbar. Das Ventil 21 ist als 2/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen Drosselventilteil 33 und einen Rückschlagventilteil 34 auf. Die Drosselfunktion des Drosselventilteils 33 ist mittels einer Verstellschraube 35 einstellbar. Das Ventil 21 ist in bekannter Weise gegen eine Feder 36 verschiebbar und wird mittels des Seilzuges 22 geschaltet.

In der in Fig. 3 dargestellten Stellung des Ventils 21 ist der Stoßdämpfer 18 in der Betriebsstellung "federnd". In dieser Betriebsstellung ist die Federcharakteristik durch die Art des Druckmediums, nämlich des Dämpfungsöls 28 und durch die Einstellung des Drosselventilteils 33 bestimmt.

Zwischen dem Kolben 25 und dem Boden 27 gegenüberliegenden Ende des Innenzylinders 24 ist eine Feder 37 angeordnet, die eine weitere Dämpfung ermöglicht. Schließlich ist in dem Innenzylinder 24, an dessen Deckel 27 eine weitere Feder 38 befestigt, die bei einem maximalen Ausschieben des Innenzylinders 24 aus dem Außenzylinder 23 auf der der Kolbenstange 26 zugewandten Fläche des Kolbens 25 zur Anlage kommt und ein Anschlagen des Deckels 27 auf dem Kolben 25 dämpft. Gleichzeitig wird durch diese Feder auch der Innenzylinder 24 in den Außenzylinder 23 zurückgeschoben.

In den Fig. 4 und 5 ist der Stoßdämpfer 18 schematisch dargestellt. Der Stoßdämpfer 18 hat einen mit Dämpfungsöl 28 gefüllten Zylinder 39, in dem ein Kolben 40 axial beweglich geführt ist, welcher über eine Kolbenstange 41 am Rahmen 1 des Fahrrades angelenkt ist. In dem Zylinder 39 ist ebenfalls die Feder 38 angeordnet, die sich einerseits an dem Kolben 40 und andererseits an dem Deckel des Zylinders 39 abstützt. An der Mantelfläche des Zylinders 39 ist ein Kragen 42 angeschweißt, der als Abstützung für die Feder 17 dient. Die Feder 17 umgreift demzufolge sowohl die Kolbenstange 41 als auch einen Teil des Zylinders 39. Ferner stützt sich die Feder 17 an einer am Rahmen 1 befestigten Platte 43 ab.

An dem Zylinder 39 ist die Druckleitung 19 angeordnet, die den mit Dämpfungsöl 28 gefüllten Innenraum des Zylinders 39 mit dem Gasdruckraum 20 unter Zwischenschaltung des Ventils 21 verbindet. Der Druckspeicher 30 und das Ventil 21 sind in gleicher Weise

aufgebaut wie die entsprechenden Bauteile des Stoßdämpfers 18 der Vorderradfederung. In der Fig. 5 ist das Ventil in einer Stellung dargestellt, in der der Stoßdämpfer 18 den Betriebszustand "ideal starr" aufweist. Demzufolge erfüllt der Stoßdämpfer 18 in der dargestellten Stellung des Ventils 21 die Funktion einer starren Verbindung zwischen der Hinterradaufhängung und dem Rahmen 1. Somit ist eine Federwirkung des Stoßdämpfers 18 in der in Fig. 5 dargestellten Stellung des Ventils 21 nicht feststellbar.

In der Fig. 6 ist schließlich schematisch ein Schaltplan dargestellt, der sowohl für den Stoßdämpfer 16 des Hinterrades als auch für die Stoßdämpfer 18 des Vorderrades verwendbar ist.

Bezugszeichenliste

1	Rahmen	5
2	Rohr	
3	Rohr	
4	Tretlager	
5	Längsträger	
6	Lagerhülse	
7	Vordergabel	
8	Vorderrad	
9	Lenkvorrichtung	
10	Hülse	
11	Längsträger	
12	Hinterradaufhängung	
13	Schwenkgelenk	
14	Hinterrad	
15	Achse	
16	Stoßdämpfer	
17	Feder	
18	Stoßdämpfer	
19	Druckleitung	
20	Gasdruckraum	
21	Ventil	
22	Seilzug	
23	Außenzylinder	
24	Innenzylinder	
25	Kolben	
26	Kolbenstange	
27	Deckel	
28	Dämpfungsöl	
29	Druckleitung	
30	Druckspeicher	
31	Vorratsraum	
32	Membran	
33	Drosselventilteil	45
34	Rückschlagventilteil	
35	Verstellschraube	
36	Feder	
37	Feder	
38	Feder	55
39	Zylinder	
40	Kolben	
41	Kolbenstange	
42	Kragen	
43	Platte	60

Patentansprüche

1. Fahrrad, bei dem Vorder- und Hinterrad jeweils über mindestens einen Stoßdämpfer am Fahrrahmen federnd abgestützt sind, welche mit einem als Feder wirkenden Druckspeicher verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Stoßdämpfer (16, 18) einen Druckspeicher (30) aufweist,
daß zwischen Stoßdämpfer (16, 18) und Druckspeicher (30) ein schaltbares Ventil (21) angeordnet ist und
daß jedes Ventil (21) mittels einer Schaltvorrichtung manuell schaltbar ist.
2. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckspeicher (30) einen Gasdruckraum (20) aufweist.
3. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (21) als 2/2-Wegeventil ausgebildet ist, welches zwischen einer Sperrstellung und einer Durchlaßstellung schaltbar ist.
4. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (21) einen Drosselventilteil (33) und einen Rückschlagventilteil (34) aufweist.
5. Fahrrad nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventilteil (33) über eine Verstellschraube (35) manuell einstellbar ist.
6. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung als Schalthebel ausgebildet ist, der über Seilzüge (22) mit den Ventilen (21) verbunden ist.
7. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßdämpfer (18) des Vorderrades (8) getrennt von den Stoßdämpfern (16) des Hinterrades (14) schaltbar sind.
8. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßdämpfer (16, 18) des Vorderrades (8) und des Hinterrades (14) gemeinsam mittels einer Schaltvorrichtung schaltbar sind.
9. Fahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung in zwei Stellungen rastbar ist, wobei die Schaltvorrichtung in einer Stellung gegen einen Kraftspeicher (Feder) arretierbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

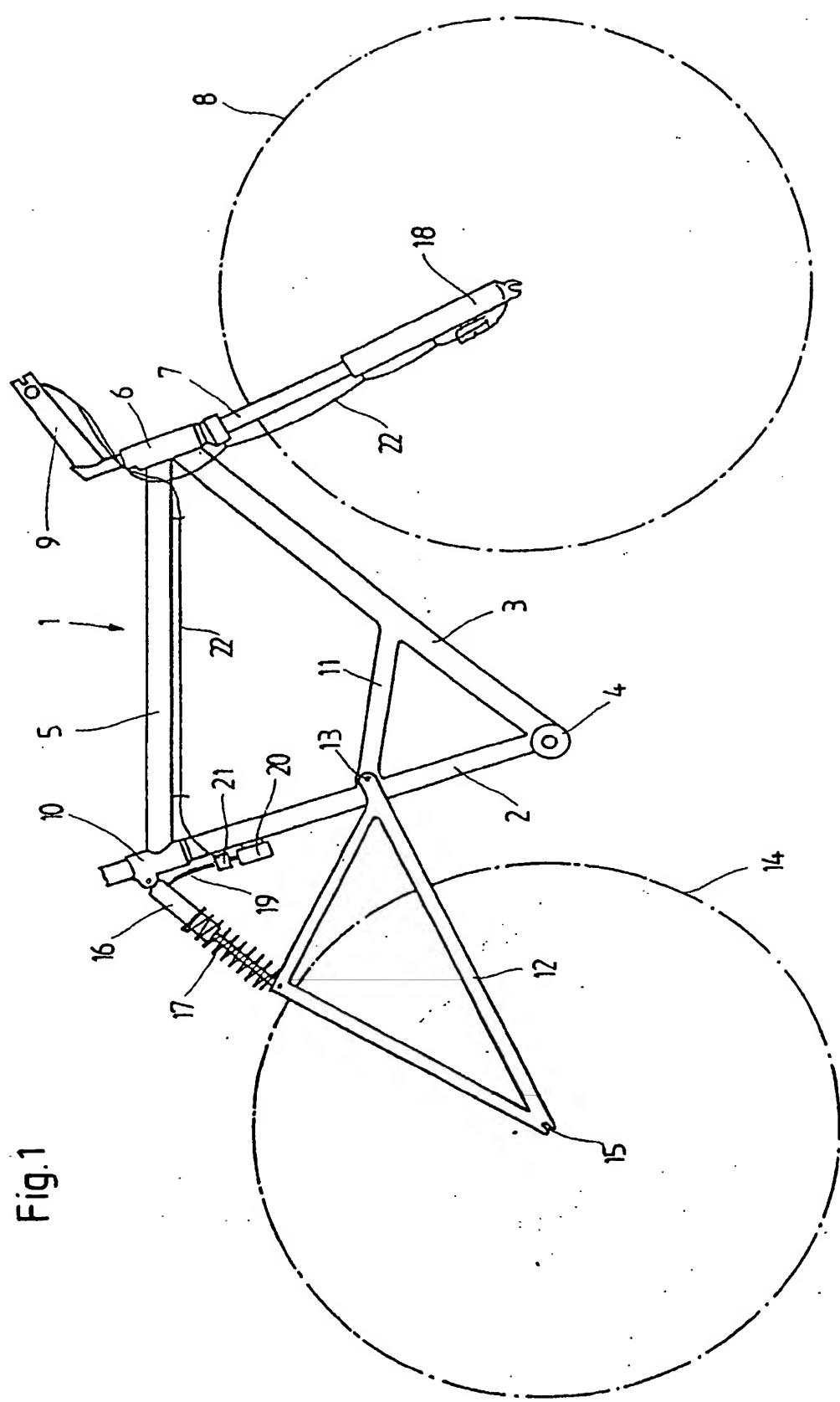


Fig. 2

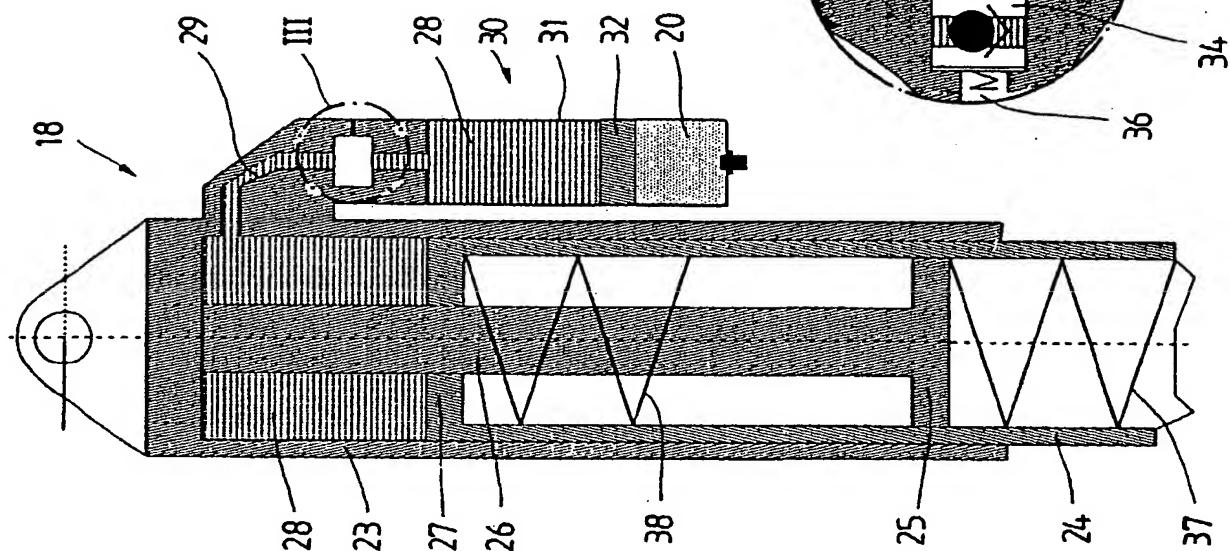


Fig. 3

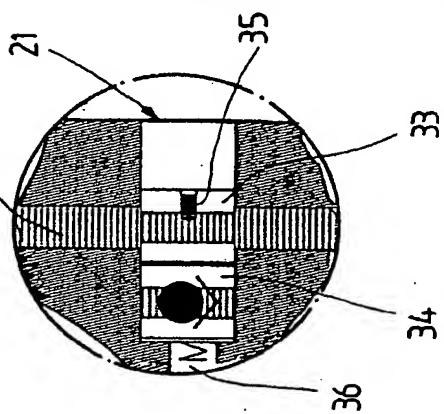


Fig. 4

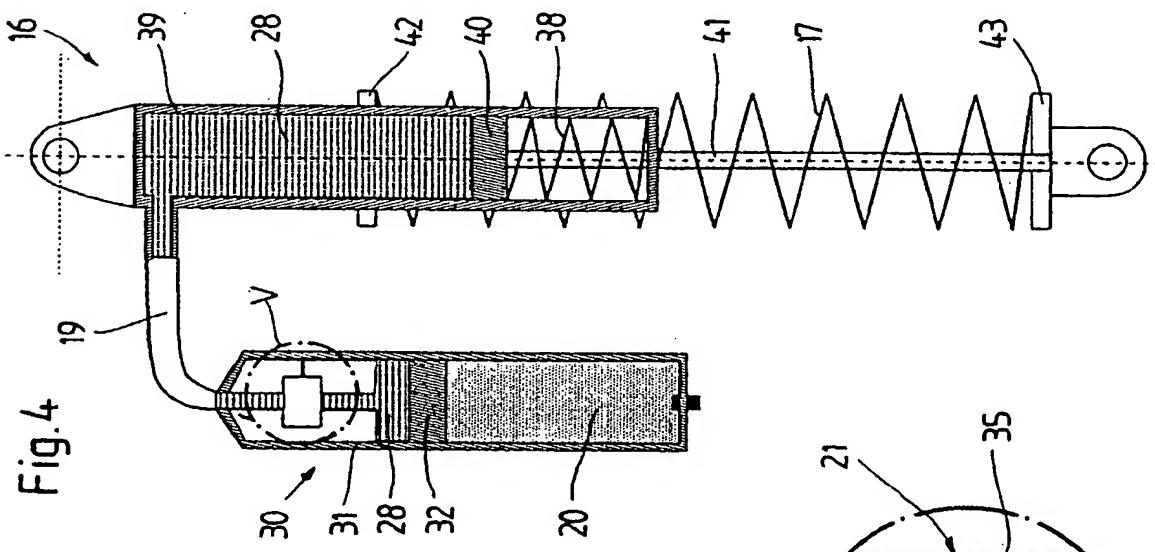
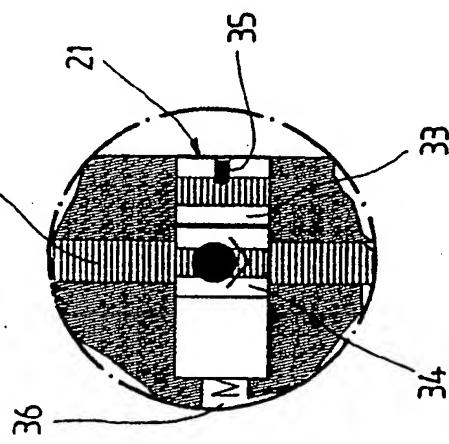
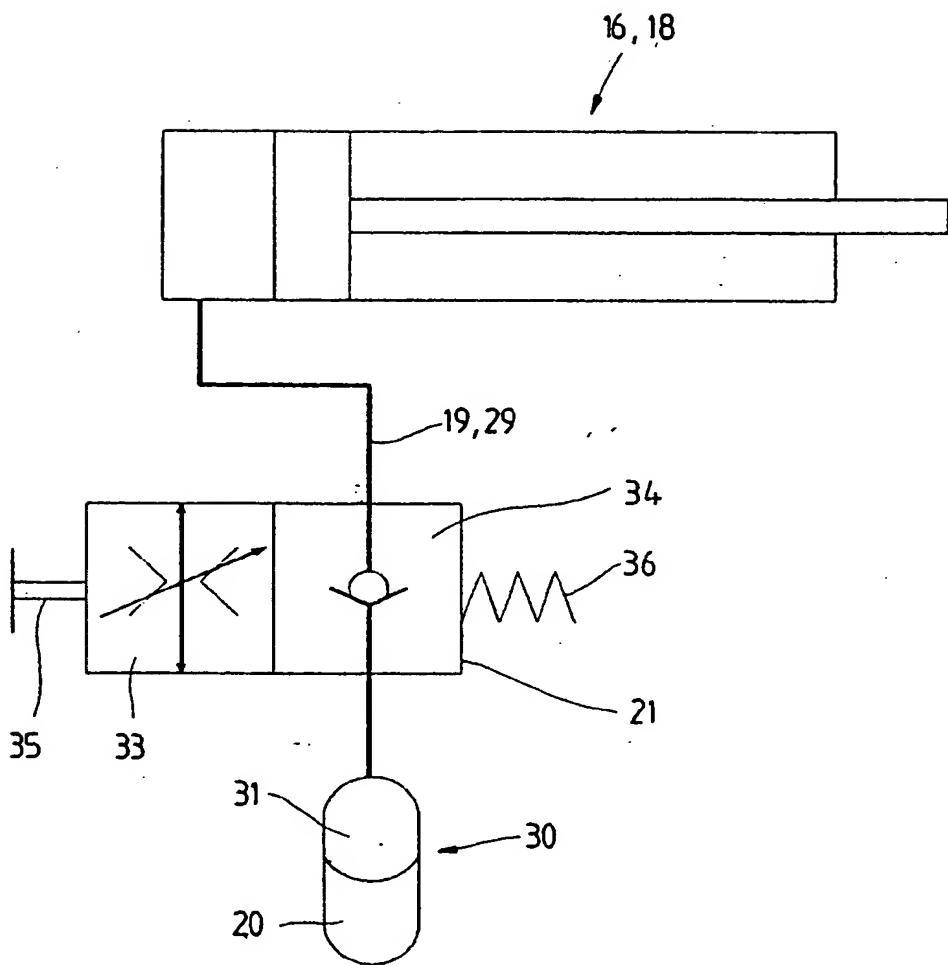


Fig. 5



208 023/438

Fig. 6





DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
A	DE 41 23 643 A (KLEINBREUER PETER ; SCHMETZER CORNEL (DE)) 4 June 1992 (1992-06-04) * claims; figures *	1-24	B62K25/04 F16F9/504
A	US 1 492 328 A (LANG JAMES S) 29 April 1924 (1924-04-29) * claims; figure *	1,5,10, 15,20	
A	US 4 126 302 A (CURNUTT CHARLES R) 21 November 1978 (1978-11-21) * claim 1; figures *	1,5,10, 15,20	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 224 (M-331), 13 October 1984 (1984-10-13) & JP 59 106734 A (KAYABA KOGYO KK), 20 June 1984 (1984-06-20) * abstract *	1,5,10, 15,20	
A, P	WO 99/31403 A (ROCKSHOX INC) 24 June 1999 (1999-06-24) * claims; figures *	1,5,10, 15,20	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7) B62K F16F
The present search report has been drawn up for all claims			
1	Place of search The Hague	Date of completion of the search 15 November 2004	Examiner Grunfeld, M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document			
T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.

EP 03 01 5960

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

15-11-2004

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 4123643	A	04-06-1992	DE	4123643 A1		04-06-1992
US 1492328	A	29-04-1924	NONE			
US 4126302	A	21-11-1978	NONE			
JP 59106734	A	20-06-1984	NONE			
WO 9931403	A	24-06-1999	US AU CA EP JP TW WO	6105987 A 1920299 A 2280861 A1 0968378 A2 2001514728 T 438696 B 9931403 A2	22-08-2000 05-07-1999 24-06-1999 05-01-2000 11-09-2001 07-06-2001 24-06-1999	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.